

Prüfungen vor Inbetriebnahme von Niederspannungsanlagen

Besichtigen - Erproben - Messen nach DIN VDE 0100-600

Bearbeitet von
Manfred Kammler

04. Auflage, durchgesehene 2012. Taschenbuch. 238 S. Paperback

ISBN 978 3 8007 3398 9

Format (B x L): 14,8 x 21 cm

Gewicht: 310 g

[Weitere Fachgebiete > Technik > Energietechnik, Elektrotechnik > Elektrotechnik](#)

Zu [Leseprobe](#)

schnell und portofrei erhältlich bei



Die Online-Fachbuchhandlung beck-shop.de ist spezialisiert auf Fachbücher, insbesondere Recht, Steuern und Wirtschaft. Im Sortiment finden Sie alle Medien (Bücher, Zeitschriften, CDs, eBooks, etc.) aller Verlage. Ergänzt wird das Programm durch Services wie Neuerscheinungsdienst oder Zusammenstellungen von Büchern zu Sonderpreisen. Der Shop führt mehr als 8 Millionen Produkte.

Inhalt

1	Wer ist zuständig und verantwortlich für die VDE-gemäße Beschaffenheit von Niederspannungsanlagen?	15
2	Rechtliche Bedeutung der DIN-VDE-Normen.....	17
3	Wann sind welche Prüfungen durchzuführen?	19
3.1	Erstprüfungen nach DIN VDE 0100-600	19
3.2	Wiederkehrende Prüfungen nach VDE 0105	20
3.3	Prüfungen an instand gesetzten Elektrogeräten nach DIN VDE 0701-0702	22
4	Besichtigen (DIN VDE 0100-600, Abschnitt 61.2)	23
4.1	Allgemeines	23
4.2	Umfang des Besichtigens	23
5	Kriterien zur Beurteilung der Messgeräte und Messwerte	31
5.1	Anforderungen an Messgeräte	31
5.2	Messfehler und deren Bewertung	38
5.2.1	Schutzleiterwiderstand	38
5.2.2	Schleifenimpedanz	38
5.2.3	Erderwiderstand	39
5.2.4	Berührungsspannung bei Anwendung von Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs) im TT-System	40
5.2.5	Bewertung der Messfehler	40
5.3	Kriterien zur Beurteilung geeigneter Messgeräte	40
5.3.1	Universalgerät oder mehrere Einzelgeräte?	40
5.3.2	Ist die Bedienung des Geräts unkompliziert?	41
5.3.3	Wie lässt sich das Messgerät ablesen?	43
5.3.4	Wie robust ist das Messgerät?	44
5.4	Empfehlungen für die Auswahl von Messgeräten	44
5.5	Überprüfung und Wartung von Messgeräten	45
6	Übersicht über die Prüfungen von Schutzmaßnahmen nach DIN VDE 0100-410	47
6.1	Allgemeines	47
6.1.1	Besichtigen	47

6.1.2	Erproben	49
6.1.3	Messen	50
6.2	Messen und Erproben in Anlagen mit Schutzmaßnahmen ohne automatische Abschaltung der Stromversorgung	50
6.3	Messen in Anlagen mit Schutz durch automatische Abschaltung der Stromversorgung	52
6.4	Messen in Anlagen mit Schutzmaßnahmen im TN-System	52
6.5	Messen in Anlagen mit Schutzmaßnahmen im TT-System	55
6.6	Messen in Anlagen mit Schutzmaßnahmen im IT-System	57
7	Prüfung der Wirksamkeit des Schutzzpotentialausgleichs (DIN VDE 0100-600, Abschnitt 61.3.2)	59
7.1	Allgemeines	59
7.2	Prüfung des Schutzzpotentialausgleichs über die Haupterdungsschiene (Hauptpotentialausgleich)	59
7.2.1	Besichtigen	59
7.2.2	Messen der Durchgängigkeit der Verbindungen des Hauptpotentialausgleichs	61
7.3	Prüfung des zusätzlichen Schutzzpotentialausgleichs	66
7.3.1	Anforderungen an den zusätzlichen Schutzzpotentialausgleich	66
7.3.2	Prüfung des zusätzlichen Schutzzpotentialausgleichs als Ersatz für den Fehlerschutz (Schutz bei indirektem Berühren) durch Abschaltung	66
7.3.2.1	Anwendungsbereich	66
7.3.2.2	Besichtigen	67
7.3.2.3	Messen der Durchgängigkeit der Verbindungen des zusätzlichen Schutzzpotentialausgleichs als Ersatz für den Fehlerschutz (Schutz bei indirektem Berühren) durch Abschaltung	69
7.3.3	Prüfung des zusätzlichen Schutzzpotentialausgleichs als Ergänzung für den Fehlerschutz (Schutz bei indirektem Berühren) durch Abschaltung	75
7.3.3.1	Anwendungsbereich	75
7.3.3.2	Besichtigen	75
7.3.3.3	Messen der Durchgängigkeit der Verbindungen des zusätzlichen Schutzzpotentialausgleichs als Ergänzung für den Fehlerschutz (Schutz bei indirektem Berühren) durch Abschaltung	76
7.4	Messgeräte für die Prüfung der Wirksamkeit des Schutzzpotentialausgleichs	76
7.4.1	Allgemeines	76
7.4.2	Wesentliche Anforderungen	77

8	Messen von Isolationswiderständen (DIN VDE 0100-600, Abschnitt 61.3.3)	79
8.1	Allgemeines	79
8.2	Durchführung der Isolationswiderstandsmessung	80
8.3	Anforderungen an Isolations-Messgeräte	84
8.4	Ausführungen von Isolations-Messgeräten	84
9	Messen der Durchgängigkeit der Schutzleiter – niederohmige Widerstandsmessung (DIN VDE 0100-600, Abschnitt 61.3.2)	87
9.1	Allgemeines	87
9.2	Messen der Durchgängigkeit der Schutzleiter	87
9.3	Niederohmige Widerstandsmessung	87
9.3.1	Wozu dient die niederohmige Widerstandsmessung?	87
9.3.2	Wo kann die niederohmige Widerstandsmessung angewendet werden?	88
9.3.3	Durchführung der niederohmigen Widerstandsmessung	88
9.3.4	Anforderungen an Widerstands-Messgeräte	90
9.3.4.1	Allgemeines	90
9.3.4.2	Wesentliche Anforderungen	91
9.3.4.3	Bemessungsbedingungen	92
9.3.4.4	Betriebsmessabweichungen	92
10	Messen von Erdungswiderständen (DIN VDE 0100-600, Abschnitt 61.3.6.2)	93
10.1	Allgemeines	93
10.2	Messen mit einem Erdungs-Messgerät nach dem Kompensations-Messverfahren (Erdungsmessbrücke)	97
10.3	Messen mit einem Erdungs-Messgerät nach dem Strom-Spannungs-Messverfahren	98
10.4	Allgemeine Hinweise für die Durchführung von Erdungswiderstandsmessungen	100
11	Messen von Fehlerschleifenimpedanzen (Schleifenwiderständen) (DIN VDE 0100-600, Abschnitt 61.3.6.3)	105
11.1	Allgemeines	105
11.2	Prinzip der Schleifenmessung	106
11.3	Anforderungen an Schleifenwiderstands-Messgeräte	108
11.3.1	Sicherheit während des Messvorgangs	108
11.3.2	Genauigkeit der Messung	109
11.4	Ausführung von Schleifenwiderstands-Messgeräten	112

11.4.1	Schleifenwiderstands-Messgeräte für die übliche Elektro-Installation	113
11.4.2	Schleifenwiderstands-Messgeräte zur Messung in Netzen mit sehr hohen Kurzschlussströmen	118
11.5	Einfluss des Netzes auf die Schleifenmessung – Bewerten möglicher Messfehler	119
11.5.1	Induktivität des Netzes	120
11.5.2	Induktive oder kapazitive Ströme als Vorbelastung	120
11.6	Anschluss der Schleifenwiderstands-Messgeräte	122
11.7	Messen von Erdungswiderständen mit Schleifenwiderstands-Messgeräten	123
11.8	Schleifenmessungen im Rahmen der Technischen Anschlussbedingungen (TAB)	123
11.9	Berechnen der Schleifenimpedanz	124
12	Prüfungen bei Verwendung von Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs)	127
12.1	Bauarten von Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs)	127
12.2	Wirkungsweise von Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs)	129
12.2.1	Funktionsprinzip	129
12.2.2	Aufbau und Funktion von Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs)	131
12.2.3	Bemessungsdifferenzstrom und Auslösebereiche von Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs)	135
12.2.3.1	Bemessungsdifferenzstrom	135
12.2.3.2	Auslösebereiche	139
12.2.4	Begrenzung des Fehlerstroms	140
12.3	Einsatz von Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs) in TN-, TT- und IT-Systemen	141
12.4	Bedingungen für den Einsatz von Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs)	143
12.4.1	Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs) im TT-System	143
12.4.1.1	Zu erfüllende Bedingung	143
12.4.1.2	Mehrere Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs) an einem Erder	145
12.4.2	Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs) im TN-System	145
12.5	Durchführung der Prüfung im TN-, TT- und IT-System	146
12.5.1	Allgemeines	146
12.5.2	Besichtigen	148
12.5.3	Erproben	148
12.5.4	Messen	149

12.5.4.1	Allgemeines	149
12.5.4.2	Auslösung und Berührungsspannung	149
12.5.4.3	Diskussion der jeweiligen Vorteile der Methoden 1 und 2	156
12.5.4.4	Auslösezeit	158
12.5.5	Messen der Berührungsspannung mit und ohne Sonde	159
12.5.5.1	Gegenüberstellung der Messmethoden	159
12.5.5.2	Messung mit Sonde	160
12.5.5.3	Messung mit Neutralleiter als Sonde	161
12.5.5.4	Messung ohne Sonde	162
12.5.6	Berücksichtigung von Vorbelastungen des Schutzleiters bei der Messung	163
12.5.7	Messung bei Einsatz von selektiven Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs)	164
12.6	Anforderungen an Messgeräte zum Prüfen von Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs)	168
12.6.1	Allgemeines	168
12.6.2	Auslösung	168
12.6.3	Messung der Berührungsspannung U_B bei Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs)	169
12.6.4	Bemessungsbedingungen	170
12.6.5	Betriebsmessabweichungen	170
12.6.6	Vermeiden gefährlicher Berührungsspannungen	170
12.7	Diskussion von Prüfergebnissen – Fehlerursachen	171
12.7.1	Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD) löst bei der Prüfung nicht aus	171
12.7.1.1	Berührungsspannung U_B zu hoch, Erdungswiderstand R_A zu hoch	171
12.7.1.2	Fehlerstrom I_F zu hoch	173
12.7.2	Ungewollte Auslösung der Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCDs) bei der Prüfung	175
12.7.2.1	Falsche Einstellung des Messbereichs am Messgerät	175
12.7.2.2	Vorbelastung des Schutzleiters	175
12.7.3	Ursachen für die Nichtauslösung von Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs) bei der Prüfung	176
12.7.3.1	Berührungsspannung U_B zu hoch, Erdungswiderstand R_A zu hoch	176
12.7.3.2	Falsche Einstellung des Messbereichs am Messgerät	176
12.7.3.3	Zu hoher Erdungswiderstand R_A im TT-System	176
12.7.3.4	Unterbrechung des Schutzleiters PE im TN-System vor der Fehlerstrom-Schutzeinrichtung	176

12.7.3.5	Verbindung zwischen Neutralleiter N und Schutzleiter	177
12.7.3.6	Überbrückung der Fehlerstrom-Schutzeinrichtung	177
12.7.3.7	Fehlerstrom auf den bei der Prüfung nicht benutzten Außenleitern (vierpolige Fehlerstrom-Schutzeinrichtung)	177
12.8	Auswirkungen von Fehlern in der elektrischen Anlage auf das Verhalten von Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs) im Betrieb	178
12.8.1	Verbindung zwischen Neutralleiter N und Schutzleiter PE	178
12.8.2	Verbindung zwischen den Neutralleitern verschiedener Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs)	179
12.8.3	Hohe Berührungsspannung trotz einwandfreiem Erdungswiderstand R_A und fehlerfreier Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD)	180
12.8.4	Vertauschte Schutzleiter PE und Neutralleiter N	182
12.9	Fragen zum Anschluss und Einsatz von Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs)	182
12.9.1	Kann eine vierpolige Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD) auch zweipolig angeschlossen werden?	182
12.9.2	Ist eine bestimmte Anschlussrichtung einzuhalten?	182
12.9.3	Können Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs) auch im Dreileiternetz (ohne Neutralleiter) verwendet werden?	182
12.9.4	Können Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs) auch bei höheren Frequenzen eingesetzt werden?	183
12.9.5	Arbeiten Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs) auch bei Spannungen unterhalb der Bemessungsspannung ordnungsgemäß?	183
12.10	Auswirkung von pulsierenden Gleichfehlerströmen elektrischer Betriebsmittel auf das Verhalten von Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs)	184
12.10.1	Allgemeines	184
12.10.2	Prinzip der Beeinflussung	184
12.10.3	Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs) der neuen Generation	187
12.10.4	Anforderungen aus den Errichtungsbestimmungen	188
12.10.5	Maßnahmen in elektrischen Anlagen mit pulsstromsensitiven und allstromsensitiven Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs)	191
12.10.6	Maßnahmen in elektrischen Anlagen mit Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen alter Generation in bestehenden Anlagen	191
13	Prüfungen bei Verwendung von Fehlerspannungs-Schutzeinrichtungen im TT-System	193
13.1	Allgemeines	193

13.2	Wirkungsweise der Fehlerspannungs-Schutzeinrichtung	194
13.3	Durchführung der Prüfung	196
13.3.1	Erproben	196
13.3.2	Messen	196
13.3.3	Messung mit Sonde.	196
13.3.4	Messung ohne Sonde	197
13.4	Anforderungen an Messgeräte zum Prüfen von Fehlerspannungs-Schutzeinrichtungen	198
13.4.1	Allgemeines	198
13.4.2	Auslösung	198
13.4.3	Messen der Berührungsspannung U_B bei Fehlerspannungs-Schutzeinrichtungen	198
13.4.4	Bemessungsbedingungen	198
13.4.5	Messabweichungen der Geräte	199
13.4.6	Vermeiden gefährlicher Berührungsspannungen	199
14	Prüfen des Drehfelds von Drehstrom-Steckdosen	201
15	Prüfen der Polarität	203
16	Feststellen der Spannungsfreiheit von Schutzleitern	205
17	Literatur	207
Anhang A	Prüfprotokolle für elektrische Anlagen	217
Anhang B	Auswahl des Marktangebots von Prüfgeräten	223
	Stichwortverzeichnis	235